

میزان شیوع نفروکلسینوزیس در ماهیان قزل‌آلای رنگین‌کمان منطقه بیضاء استان فارس

*علیرضا گلچین منشادی^۱ و احسان خمیسی^۲

^۱گروه بهداشت و بیماری‌های آبزیان، دانشکده دامپزشکی، واحد کازرون، دانشگاه آزاد اسلامی، کازرون، ایران،

^۲دانش‌آموخته دانشکده دامپزشکی، واحد کازرون، دانشگاه آزاد اسلامی، کازرون، ایران

تاریخ دریافت: ۹۷/۰۶/۱۰؛ تاریخ پذیرش: ۹۷/۱۱/۱۹

چکیده

نفروکلسینوز در ماهی‌ها یک اختلال مزمن است که منجر به کاهش رشد و نهایتاً مرگ و میر شدیدی در ماهی‌ها می‌گردد. این اختلال با تغییرات دژنراتیو و تجمع نمک‌های کلسیم و منیزیم در میزراه و لوله‌های جمع‌آوری‌کننده ادرار ماهی‌های پرورشی یا وحشی مشخص می‌گردد. به منظور بررسی میزان شیوع نفروکلسینوزیس در ماهیان قزل‌آلای رنگین‌کمان منطقه بیضاء استان فارس نمونه‌برداری از مزرعه پرورشی رنگین‌کمان بیضاء انجام شد و تعداد ۵۰ نمونه ماهی به صورت تصادفی صید گردید. پس از قطع نخاع، بیومتری و سپس کالبدگشایی انجام و اخذ نمونه از بافت کلیه صورت گرفت. نمونه‌های کلیه در فرمالین ۱۰ درصد نگهداری و سپس به آزمایشگاه آسیب‌شناسی منتقل شد و اقدام به تهیه لام آسیب‌شناسی و رنگ‌آمیزی به روش هماتوکسیلین-ائوزین گردید. سپس مقاطع آسیب‌شناسی مورد بررسی قرار گرفتند. در میان نمونه‌های آسیب‌شناسی عارضه نفروکلسینوزیس یافت نشد. اما درجاتی از اتساع لوله‌های کلیوی و کست‌های هیالینی، نکروز حاد لوله‌های کلیوی و افزایش رنگدانه ملانین در داخل برخی مقاطع آسیب‌شناسی مشاهده گردید.

واژه‌های کلیدی: آسیب‌شناسی، فارس، قزل‌آلای رنگین‌کمان، نفروکلسینوزیس

مقدمه

رسوب مواد معدنی به‌طور شایع در داخل توبول‌ها، مجاری جمع‌کننده ادراری و میزنای هم در ماهی‌های پرورشی و هم ماهی‌های وحشی اتفاق می‌افتد. به این حالت نفروکلسینوز (رسوب کلسیم در کلیه) می‌گویند. این حالت به‌خصوص در ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان و جویباری و پرورشی که مواد پنییری سفید گچی شکل می‌تواند ظاهر کلیه را به هم بزنند، به‌طور شایعی دیده می‌شود. تلفات معمولاً کم است ولی تبدیل مواد غذایی در آن ماهی‌ها دچار نقصان می‌شود

البته توجه اصلی درباره این پدیده کاهش در کیفیت لاشه آن‌ها می‌باشد. در موارد شدید عضلات پشت کلیه نیز متأثر می‌شوند. از نظر بافت‌شناسی، رسوب مواد معدنی در داخل پارانشیم، تغییرات گرانولوماتوز واضحی را در توبول‌ها و فضای بینابینی آشکار می‌سازد و منجر به فیروز همراه با تورم توبول‌ها و مجاری جمع‌کننده می‌شود. ضایعات کلیه همراه با گرانولوم‌های زیر مخاطی معده می‌باشد. علت یا علل این پدیده ناشناخته است، هر چند سطح بالای CO₂ کمبود منیزیم، مسمومیت با سلنیوم و کمبود مواد معدنی در رژیم غذایی را دخیل می‌دانند و به‌طور

* نویسنده مسئول: golchinalireza@yahoo.com

پژوهش به‌منظور تعیین میزان شیوع نفروکلکسینوزیس در ماهیان قزل‌آلای رنگین‌کمان منطقه بیضاء استان فارس انجام شده است.

مواد و روش‌ها

نمونه‌گیری از مزرعه پرورش ماهی در بیضاء انجام گرفت. این مزرعه حدوداً در ۲۵ کیلومتری شیراز واقع می‌باشد و در زمینی به مساحت ۳ هکتار احداث شده است که دارای ۵۵ استخر سرپوشیده و ۱۰ استخر رو باز می‌باشد. آب آن از چشمه به‌نام ملوسجان تعمیم می‌شود که در نزدیکی آن می‌باشد و ظرفیت تولید سالانه آن حدوداً ۳۲۰ تن است. جهت نمونه‌گیری از ماهیان تعداد ۵۰ ماهی به‌صورت تصادفی از قسمت‌های مختلف استخرها به‌وسیله ساچوک دستی صید گردیدند. جهت تهیه نمونه بافتی کلیه بدین صورت عمل گردید که ابتدا سطح زیر بدن ماهی (شکم) را برش داده شد. این برش از نزدیک آبشش شروع و تا نزدیکی مقعد ادامه یافت. باید دقت کرد برش دقیق باشد و لبه کند قیچی به‌سمت داخل بدن باشد تا باعث پاره شدن اندام‌ها و ضمائم داخلی نشود. پس از خروج امعاء و احشاء از بدن کلیه‌ها نمایان گردید که معمولاً در سطح زیرین ستون فقرات ماهی و چسبیده به آن به‌صورت عضوی تیره رنگ و کشیده مشاهده می‌گردد. سپس با استفاده از یک قاشق یکبار مصرف و تیغ آن را از سطح زیرین ستون مهره‌ها جدا و درون شیشه نمونه که حاوی فرمالین ۱۰ درصد قرار داده شد. در این مطالعه نمونه بافتی در اندازه‌های $0.5 \times 0.5 \text{ cm}$ از ماهی‌ها اخذ و پس از نگهداری در فرمالین ۱۰ درصد، مقاطع آسیب‌شناسی به روش استاندارد تهیه گردید (Luna, ۱۹۶۸).

تجربی این ضایعات را تولید کرده‌اند. این بیماری اغلب در مراحل پیشرفته تا فرم انتهایی مرحله ظاهر می‌شود و به‌نظر می‌رسد که علل بسیار متنوعی در بروز ضایعات مشابه دخالت دارند. تغییرات کلیوی مزمن مشابهی در گرانولوم احشایی دیده شده است. یک مورد گزارش نفروکلکسینوز از ماهی قزل‌آلای در آمریکای شمالی به‌وسیله درگیری وسیع اندام‌های احشایی و مزاتری تشخیص داده شده است (Smart و همکاران، ۱۹۷۹). Roberts (۲۰۱۲) از نظر آسیب‌شناسی عنوان نموده که گلوامروها چین‌خورده و کوچک‌شده به‌شدت رنگ‌پذیر می‌شوند اما کپسول‌ها به شکل غیرمتعارف در آمده و گشاد می‌شوند. توبول‌های کلیوی گشاد شده و سلول‌های اپی‌تلیوم پهن و به رنگ تیره مشاهده می‌شوند مجاری توبول‌ها به‌طور معمول واحد رسوبات بازوفیلیک نامنظم و عناصر سلولی می‌باشد. علت آن ناشناخته است اما به‌نظر می‌رسد با رژیم غذایی در ارتباط باشد. در ماهی سیم توبول‌های کلیه به‌وسیله کریستال‌های تیروزین بسته شده‌اند و در مراحل پیشرفته ناپدید می‌شوند البته به‌نظر می‌رسد که این یک مشکل اولیه نباشد. فلزات سنگین و فاکتورهای چسبندگی غذا در پلت‌ها به‌عنوان علت مقایسه در پدیده‌های گرانولوماتوز در کفشک ماهی پرورشی مورد توجه قرار گرفته است. Bruno (۱۹۹۶) عنوان نمود که بهبود وضعیت شیمیایی آب ویژه از نظر میزان گاز کربنیک، رفع اسیدوز متابولیک و اصلاح جیره باعث بهبود ماهیانی خواهد شد که عوارض بیماری در آن‌ها هنوز پیشرفت زیادی نکرده است. گرچه تلفات این بیماری به‌طور معمول کم است، اما به‌دلیل صدمه وارده به ضریب تبدیل غذایی، آسیب‌های اقتصادی آن قابل توجه است. نفروکلکسینوزیس به‌وسیله بررسی پاتولوژیک کلیه و آزمایش نمونه‌های بافتی رنگ‌آمیزی شده قابل تشخیص است. بنابراین این

نتایج

به صورت رسوبات بازوفیلی ظاهر می‌گردد، مشاهده نشد، اما درجاتی از آماس سلول‌های تک‌هسته‌ای، نکروز حاد لوله‌های ادراری، کست‌های هیالینی در داخل لوله‌های ادراری و افزایش رنگدانه ملانین در فضای بینابینی برخی مقاطع مورد بررسی مشاهده گردید. موارد مشاهده شده در مقاطع آسیب‌شناسی مورد بررسی در جدول ۱ آمده است.

پس از تهیه مقاطع آسیب‌شناسی، اسلایدهای مذکور جهت بررسی و قرائت نتایج و تهیه عکس از مقاطع به دانشکده دامپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کازرون انتقال یافت. پس از بررسی اسلایدهای آسیب‌شناسی اثری از عارضه نفروکلسینوزیس در مقاطع آسیب‌شناسی که معمولاً در رنگ‌آمیزی H&E

جدول ۱- نتایج به دست آمده از بررسی مقاطع آسیب‌شناسی کلیه ماهیان قزل‌آلای رنگین‌کمان مزرعه بیضاء فارس

شماره	رسوب املاح در لوله‌های کلیوی	تجمع سلول‌های تک‌هسته‌ای	وضعیت مراکز ملانوماکروفاژ	دژنراسانس یا نکروز
۱	مشاهده نشد	متوسط	فعالیت خفیف	خفیف
۲	مشاهده نشد	شدید	فعالیت شدید	شدید
۳	مشاهده نشد	شدید	فعالیت شدید	خفیف
۴	مشاهده نشد	متوسط	فعالیت خفیف	خفیف
۵	مشاهده نشد	شدید	فعالیت خفیف	خفیف
۶	مشاهده نشد	متوسط	فعالیت خفیف	خفیف
۷	مشاهده نشد	شدید	فعالیت خفیف	خفیف
۸	مشاهده نشد	شدید	فعالیت خفیف	شدید
۹	مشاهده نشد	شدید	فعالیت خفیف	خفیف
۱۰	مشاهده نشد	شدید	فعالیت شدید	خفیف
۱۱	مشاهده نشد	شدید	فعالیت خفیف	خفیف
۱۲	مشاهده نشد	متوسط	فعالیت خفیف	شدید
۱۳	مشاهده نشد	شدید	فعالیت خفیف	خفیف
۱۴	مشاهده نشد	شدید	فعالیت خفیف	خفیف
۱۵	مشاهده نشد	شدید	فعالیت شدید	خفیف
۱۶	مشاهده نشد	شدید	فعالیت خفیف	شدید
۱۷	مشاهده نشد	شدید	فعالیت خفیف	خفیف
۱۸	مشاهده نشد	متوسط	فعالیت خفیف	خفیف
۱۹	مشاهده نشد	متوسط	فعالیت خفیف	خفیف
۲۰	مشاهده نشد	متوسط	فعالیت خفیف	خفیف
۲۱	مشاهده نشد	متوسط	فعالیت خفیف	خفیف

ادامه جدول ۱-

شماره	رسوب املاح در لوله‌های کلیوی	تجمع سلول‌های تک‌هسته‌ای	وضعیت مراکز ملانوماکروفاژ	دژنراسانس یا نکروز
۲۲	مشاهده نشد	شدید	فعالیت خفیف	خفیف
۲۳	مشاهده نشد	متوسط	فعالیت خفیف	شدید
۲۴	مشاهده نشد	متوسط	فعالیت خفیف	خفیف
۲۵	مشاهده نشد	شدید	فعالیت خفیف	خفیف
۲۶	مشاهده نشد	متوسط	فعالیت خفیف	خفیف
۲۷	مشاهده نشد	شدید	فعالیت خفیف	خفیف
۲۸	مشاهده نشد	شدید	فعالیت خفیف	خفیف
۲۹	مشاهده نشد	شدید	فعالیت خفیف	شدید
۳۰	مشاهده نشد	شدید	فعالیت شدید	خفیف
۳۱	مشاهده نشد	متوسط	فعالیت خفیف	خفیف
۳۲	مشاهده نشد	متوسط	فعالیت خفیف	خفیف
۳۳	مشاهده نشد	شدید	فعالیت خفیف	خفیف
۳۴	مشاهده نشد	شدید	فعالیت خفیف	خفیف
۳۵	مشاهده نشد	شدید	فعالیت شدید	خفیف
۳۶	مشاهده نشد	شدید	فعالیت خفیف	خفیف
۳۷	مشاهده نشد	شدید	فعالیت خفیف	شدید
۳۸	مشاهده نشد	شدید	فعالیت خفیف	خفیف
۳۹	مشاهده نشد	شدید	فعالیت شدید	خفیف
۴۰	مشاهده نشد	متوسط	فعالیت خفیف	شدید
۴۱	مشاهده نشد	متوسط	فعالیت خفیف	شدید
۴۲	مشاهده نشد	متوسط	فعالیت خفیف	خفیف
۴۳	مشاهده نشد	شدید	فعالیت خفیف	خفیف
۴۴	مشاهده نشد	شدید	فعالیت خفیف	خفیف

بحث

در سال‌های اخیر، همراه با رشد سریع صنعت آبی‌پروری، احتیاج به تعداد زیاد بچه‌ماهیان، منجر به افزایش آشکاری در تراکم ماهیان، طی زمان نگهداری در مخازن پرورشی شده است. دستیابی به این هدف با افزایش میزان اکسیژن آب میسر بوده که این عمل منجر به افزایش آشکار در غلظت دی‌اکسیدکربن می‌شود. زمانی که جریان آب کاهش می‌یابد، باعث افزایش هر دو عامل دی‌اکسیدکربن و آمونیاک تام نیز می‌گردد. اثرات طولانی‌مدت تماس ماهیان قزل‌آلای رنگین‌کمان و اسمولت‌های ماهی آزاد اقیانوس اطلس با دی‌اکسیدکربن بالا در آب شیرین می‌تواند باعث کاهش ضریب تبدیل غذایی و کاهش رشد شود. همچنین هنگامی که ماهیان با سطوح بالای دی‌اکسیدکربن برای مدت طولانی تماس می‌یابند. دی‌اکسیدکربن خون آن‌ها افزایش یافته و pH خون نیز می‌تواند در نتیجه اسیدوزیس کاهش یابد و تلاش ماهی برای جبران اسیدوزیس با افزایش سطوح بیکربنات پلازما و ترشح فسفات از راه کلیه همراه می‌باشد (Martens و همکاران، ۲۰۰۶). در بررسی انجام شده توسط مرتضوی تبریزی بر روی برخی ماهیان قزل‌آلای رنگین‌کمان، بیش‌ترین میزان شیوع نفروکلسینوزیس در سیستم مدار بسته بوده است. میزان CO₂ آب در سیستم مدار بسته ۲۵ میلی‌گرم در لیتر بوده که در مقایسه با مزرعه با آب رودخانه (۱۰ میلی‌گرم در لیتر) و مزرعه با آب چشمه (۱۲ میلی‌گرم در لیتر) بیش‌تر بوده است و نیز توجه به این نکته مهم است که در سیستم مدار بسته پرورش ماهیان در تراکم بسیار زیادی در مقایسه با دو مزرعه دیگر انجام می‌گیرد، شاید همین علت باعث شده است که تعداد نفروکلسینوزیس در سیستم مدار بسته بیش از دیگر

مزارع یعنی ۵۰ درصد موارد بوده است (مرتضوی تبریزی، ۱۳۸۷). Chen و همکاران (۲۰۰۱) بر روی ماهی تیلاپیای مبتلا به بیماری که به‌منظور تشخیص علت مرگ و میر در سطح پایین و به‌صورت مزمن در یک سیستم پرورشی مدار بسته به آزمایشگاه تشخیص ارجاع داده شده بود، بر اساس آزمایش‌های میکروسکوپی در کلیه ماهی مذکور، نفروکلسینوزیس شدیدی مشاهده گردید که آسیب‌های شامل اتساع میزنا، رسوب مواد معدنی در داخل لوله‌های کلیوی، تشکیل کست در لوله‌های کلیوی، دژنرسانس در اپیتلیوم میزنا بود که اشکال گرانولوما نیز مشاهده گردید، که این یافته‌ها مشابه هیستوپاتولوژی نفروکلسینوزیس موجود در لاروهای هالیوت آتلانتیک می‌باشد. در مطالعه حاضر گرچه اثری از رسوبات کلسیمی یافت نشد اما کست‌های هیالینی در داخل لوله‌های ادراری مشاهده گردید. همچنین رسوب مواد معدنی در هر دو لوله‌های کلیوی و بافت بینابینی به‌صورت متعدد وجود داشت. نکروز توبولار کلیه در بیش‌تر تیلاپیاهای آزمایش شده مشاهده گردید. همچنین افزایش تعداد سلول‌ها در گلومرول کلیه نیز مشاهده گردید، تنها تغییر آشکار مشاهده شده، شامل تغییرات چربی ملایم و هپاتوسیت‌ها بود. پرخونی در بین لوله‌های کلیوی ماهیان مورد آزمایش نیز مشاهده گردید در این مطالعه نیز اگرچه رسوبات کلسیمی یافت نشد اما نکروز لوله‌های کلیوی در برخی مقاطع مشاهده شد. به‌نظر می‌رسد این مشاهدات در مقاطع آسیب‌شناسی شاید بیانگر مراحل اولیه یک نفروکلسینوز باشد. Smart و همکاران (۱۹۷۹) طی بررسی که روی نفروکلسینوزیس در ماهیان قزل‌آلای رنگین‌کمان برای مطالعه اثرات غلظت CO₂ افزایش یافته انجام دادند، ماهیان قزل‌آلا را با غلظت‌های آزاد CO₂ در

مقادیر مختلف ۱۲ میلی گرم در لیتر الی ۶۰ میلی گرم در لیتر برای مدتی در حدود ۲۷۵ روز قرار دادند که در طی این مدت ماهیان علایم نفروکلسینوزیس را نشان دادند و بررسی‌های بافت‌شناسی و شیمیایی نشان داد که شیوع و شدت نفروکلسینوزیس با افزایش غلظت CO_2 بیش‌تر می‌گردد. این حالت بیش‌تر با کلسیفیه شدن و تشکیل گرانولوما در کلیه و معده مشخص گردید. Fivelstad و همکاران (۱۹۹۹) اثرات غیرکشنده و سطوح مناسب دی‌اکسیدکربن در آب دریا برای ماهیان آزاد اقیانوس اطلس در مرحله بعد از اسمولت را از نظر تنظیم یونی و رشد مورد بررسی قرار دادند. در گروهی که با مقادیر پایین دی‌اکسیدکربن در تماس بودند تغییرات آشکاری در پارامترهای خونی آن‌ها (هماتوکریست، کلرید پلاسما و سدیم پلاسما) و یا در پارامترهای رشد (وزن، طول و فاکتور حالتی) در مقایسه با گروه کنترل مشاهده نگردید. در بررسی که توسط Marten و همکاران (۲۰۰۶) بر روی اثرات سطوح بالای دی‌اکسیدکربن آب در مرحله اسمولت ماهیان آزاد اقیانوس اطلس، از نظر تأثیرات آن‌ها بر روی عملکرد ماهی، وضعیت و ساختار مهره‌ها انجام گرفت طی بررسی تفاوت وزن بدن، بین دو گروه کنترل و گروهی که در تماس با CO_2 بالا قرار گرفته بودند، مشاهده گردید. در پایان دوره پرورش در آب شیرین، وزن متوسط در گروه با CO_2 بالا $20/9$ درصد پایین‌تر از گروه کنترل بود. میزان رشد اختصاصی از زمان شروع آزمایش (10 گرمی) تا مرحله اسمولت به ترتیب $1/69 \pm 0/04$ و $1/36 \pm 1/01$ برای گروه کنترل و CO_2 بالا بود. نفروکلسینوزیس در هیچ‌یک از گروه‌های مورد آزمایش در پایان دوره پرورشی در آب شیرین مشاهده نشد و هیچ‌گونه نشانه‌ای از بدشکلی‌های

خارجی ستون فقرات مشاهده نگردید. طی بررسی با استفاده از اشعه ایکس، غیرطبیعی‌های ملایمی در برخی مهره‌های بدن مشخص گردید که نمی‌تواند با هیچ‌یک از گروه‌های آزمایش مرتبط باشد. طی پژوهش‌هایی که Chen و همکاران (۲۰۰۳) بر روی ماهی تیلاپپای نیل برای مشخص نمودن شیمی خون تیلاپپای سالم، مبتلا به نفروکلسینوزیس و درمان شده با ازن در سیستم مدار بسته با استفاده از آنالیز تفکیکی انجام دادند، پارامترهای شیمیایی خون ماهی تیلاپپای نیل را مورد آزمایش قرار داد. در این آزمایش نمونه پلاسما ۳۰ ماهی سالم هر سه ماه در طول دوره زمانی یک سال جمع‌آوری گردید. همچنین ۳۰ ماهی مبتلا به نفروکلسینوزیس و ۳۰ ماهی درمان شده با ازن موجود در سیستم، مورد نمونه‌برداری قرار گرفتند که تغییرات آشکاری در بین گروه‌های سالمی که در آزمایش‌های قبلی مشخص گردیده بود، با گروه سالم این پژوهش مشاهده شد که این تغییرات در تمام پارامترها به جز منیزیم پلاسما، آهن، نسبت آلبومین به گلوبولین، گلوکز، کلسترول و آلانین آمینوترانسفراز، اسپاراتات آمینو ترانسفراز آلکالین فسفاتاز و فعالیت‌های کراتین کیناز بود. تیلاپپاهای مبتلا به نفروکلسینوزیس تفاوت آشکاری نسبت به ماهیان سالم در بسیاری از غلظت‌های الکترولیت‌ها و متابولیت‌ها، مثلاً در فعالیت‌های ALT، AST و AP نشان دادند. ماهیان درمان شده با ازن تفاوت‌های آشکاری در غلظت‌های الکترولیت و فعالیت‌های ALT، AST و AP در مقایسه با گروه سالم نشان دادند. آنالیز تفکیکی روش جداسازی خوبی برای تفکیک این سه گروه از هم را آشکار نمود. ارزیابی مجموعه اطلاعات دلالت بر این داشت که تعداد پارامترهای شیمی خون می‌تواند از ۲۳ به ۹ بدون این‌که توانایی آن را برای تفکیک گروه‌ها پایین

محتویات مواد معدنی جیره نیز همراه باشد. همچنین درمان با سولفامرازین نیز می‌تواند در ایجاد این بیماری دخیل باشد.

نتیجه‌گیری

با توجه به این‌که میزان تلفات در این بیماری معمولاً کم بوده، ولی با در نظر گرفتن این‌که ضریب تبدیل مواد غذایی در ماهیان فوق دچار نقصان شده و باعث کاهش کیفیت لاشه در آن‌ها می‌شود، بنابراین پیشنهاد می‌گردد که پرورش‌دهندگان با به‌کارگیری تراکم مناسبی از ماهیان در استخرها و نیز تنظیم شرایط فیزیکی و شیمیایی آب به‌خصوص میزان CO₂ و نیز بهبود و تنظیم مناسب جیره غذایی ماهیان، باعث جلوگیری از این بیماری و در نتیجه افزایش میزان تولید در مزارع پرورشی گردند.

بیاورد انجام گیرد. Hicks و همکاران (۱۹۸۴) تأثیر سلنیوم جیره بر روی وقوع نفروکلکسینوزیس در قزل‌آلای رنگین‌کمان را بررسی نمودند که طی آن ماهیان قزل‌آلای رنگین‌کمان با جیره حاوی ۰/۶، ۶/۶ و ۱۱۴ میکروگرم در گرم سلنیم برای مدت ۱۶ هفته در دمای تقریبی ۱۵ درجه سانتی‌گراد قرار گرفتند. ماهیان پرورشی در سطوح بالای سلنیوم جیره، کاهش آشکاری در وزن نهایی بدن، تغذیه و افزایش در میزان مرگ و میر را نشان دادند. هماتوکریت، کلسیم پلاسما، گلوکز و سطوح پروتئینی تفاوت آشکاری نشان ندادند. ۹۰ درصد از ماهیان تغذیه شده با جیره حاوی سلنیوم بالا مبتلا به نفروکلکسینوزیس گردیدند. توجه به این نکته ضروری است که تنها عامل شیوع نفروکلکسینوزیس در ماهی، دی‌اکسیدکربن بالای آب نمی‌باشد، زیرا ممکن است با فاکتورهای تغذیه‌ای مانند مسمومیت با سلنیوم، کمبود منیزیم و عدم تعادل

منابع

- مرتضوی تبریزی، ج.، ۱۳۸۷. مطالعه نفروکلکسینوزیس در ماهیان قزل‌آلای رنگین‌کمان از بچه‌ماهیان تا مولدین. پایان‌نامه دکترای تخصصی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران، تهران، ایران، ۱۱۲ صفحه.
- Bruno, D.W., 1996. Nephrocalcinosis. Aquaculture Information Series, Marine Laboratory, Aberdeen, 16: 1-5.
- Chen, C.Y., Wooster, G.A., Getchell, R.G., Bowser, P.R., and Timmons, M.B., 2001. Nephrocalcinosis in Nile tilapia from a recirculation aquaculture system: a case report. J. Aquat. Anim. Health. 13, 368-372.
- Chen, C.H., Wooster, G.A., Getchell, R.G., Bowser, P.R., and Timmons, M.B., 2003. Blood chemistry of healthy, nephrocalcinosis-affected and ozone-treated tilapia in a recirculation system, with application of discriminant analysis. Aquaculture, 218, 89-102.
- Fivelstad, S., Olsen, A.B., Kloften, H., Ski, H., and Stefansson, S., 1999. Effects of carbon dioxide on Atlantic salmon, *Salmo salar* (smolts) at constant pH bicarbonate rich freshwater. Aquaculture, 178, 171-187.
- Hicks, et al., B.D., Hicks, J.W., and Hilton, H.W., 1984. Ferguson Influence of dietary selenium on the occurrence of nephrocalcinosis in the rainbow trout, *Salmo gairdneri* Richardson, J. Fish Dis. 7, 379-389.
- Luna, L.G., 1968. Manual of Histology Staining Methods of the Armed Forces Institute of Pathology. 3rd Edition, McGraw Hill Book Co., New York, pp. 23-68.
- Martens, L.G., Witten, P.E., Fivelstad, S., Huysseune, A., Saevareid, B., Vikesa, V., and Obach, A., 2006. Impact of high water carbon dioxide levels on Atlantic salmon smolts (*Salmo salar* L.): effects on fish performance, vertebrae composition and structure.

- Aquaculture, 261, 80-88.
- Mousavi, S.M., Rezaie, A., Ahmadmoradi, E., and Mohammadi, F., 2016. Histopathology of nephrocalcinosis in some ornamental fishes. Inter. J. Bioflux Soc. (AAFL Bioflux). 9 (3), 574-579.
- Roberts, R.J., 2012. Fish pathology, 4th edition. Wiley-Blackwell: Chichester. pp. 145-187.
- Smart, G.R., Knox, D., Harrison, J.G., Ralph, J.A., Richards, R.H., and Cowey, C.B., 1979. nephrocalcinosis in rainbow trout *Salmo gairdneri* (Richardson), the effect of exposure to elevated CO₂ concentration. J. Fish Dis. 2, 279-289.

**Incidence of nephrocalcinosis in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*)
in Beizas'area of Fars province**

***A.R. Golchin Manshadi¹ and E. Khamisi²**

¹Dept. of Aquatic and Animal Health, Faculty of Veterinary Medicine, Kazerun Branch,
Islamic Azad University, Kazerun, Iran, ²Graduate of Faculty of Veterinary Medicine,
Kazerun Branch, Islamic Azad University, Kazerun, Iran

Abstract

Nephrocalcinosis is a chronic disorder which may be resulted in decrease in growth rate and finally mortality in severe condition. This is characterized by degenerative changes and deposition of calcium and magnesium salts within the urethras and collecting ducts of farmed and wild fish. Grossly the kidney appears swollen and grey in color with an irregular surface and a white deposit in the urethras. To survey incidence of nephrocalcinosis in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) in Beizas'area of Fars province sampling were performed in Beiza fish farm and 50 specimens of these fish were captured by random sampling. After cutting spinal cord, biometry and then autopsy was done and kidney tissue was sampling. Renal specimens were contained in 10% formalin and transfered to pathology laboratory and pathological slides were prepared and stained by Hematoxylin-Eosin staining method. Then pathological slides were considered. Between them no nephrocalcinosis was found but there were stages of renal tubular distention, Hyalin's casts, acute tubular necrosis and increasing melanin pigment in some slides.

Keywords: Beiza; Fars; Rainbow trout; Nephrocalcinosis

* Corresponding author; golchinalireza@yahoo.com